

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

Jc530 U.S. PRO
09/590221



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 6月 9日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第163135号

出 願 人
Applicant(s):

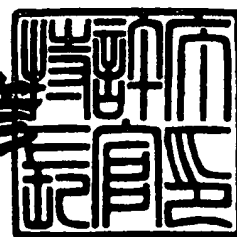
シャープ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 4月28日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 99J00832

【提出日】 平成11年 6月 9日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 G11B 7/09
G11B 21/08

【発明の名称】 記録再生装置および記録媒体

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 緒方 伸夫

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080034

【弁理士】

【氏名又は名称】 原 謙三

【電話番号】 06-6351-4384

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003229

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003082

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録再生装置および記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トラックが、一方の側壁がウォブリングされた第 1 のトラック領域と、上記第 1 のトラック領域とは反対の側壁がウォブリングされた第 2 のトラック領域とで構成された記録媒体に対して、情報の記録または再生を行う記録再生装置において、

トラックに沿った方向に対応して分割された少なくとも 2 つの受光部を備え、上記トラックからの反射光をそれぞれの受光部において別々に受光する光検出器と、

上記光検出器の 2 つの受光部の出力の差信号から第 1 のウォブル信号を検出する第 1 ウォブル信号検出手段と、

上記光検出器の 2 つの受光部の出力の和信号から第 2 のウォブル信号を検出する第 2 ウォブル信号検出手段と、

検出された第 1 のウォブル信号と第 2 のウォブル信号の位相を比較して、トラッキングを行っているトラックのウォブリングの極性を判別するためのウォブリング極性判別信号を生成するウォブリング極性判別信号生成手段とを備えていることを特徴とする記録再生装置。

【請求項 2】

上記ウォブリング極性判別信号生成手段により生成されたウォブリング極性判別信号に基づいて、トラッキングしているトラック領域が第 1 のトラック領域であるのか第 2 のトラック領域であるのかを判別するトラック領域判別手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の記録再生装置。

【請求項 3】

上記トラック領域判別手段におけるトラックの判別基準となるウォブリング極性とトラック領域との対応関係を記憶する記憶手段が設けられていることを特徴とする請求項 2 記載の記録再生装置。

【請求項 4】

上記ウォブリング極性判別信号生成手段により生成されたウォブリング極性判別信号が、意図したトラックジャンプに対応したウォブリング極性の反転以外のウォブリング極性の反転を示す信号である場合に、記録媒体に対する情報の記録中止または再生中止を指示する記録再生制御手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 の何れかに記載の記録再生装置。

【請求項 5】

トラックが、一方の側壁がウォブリングされた第 1 のトラック領域と、上記第 1 のトラック領域とは反対の側壁がウォブリングされた第 2 のトラック領域とで構成された記録媒体において、

ウォブリング極性とトラック領域との対応関係を示す調整領域が形成されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項 6】

上記調整領域は、第 1 のトラック領域と第 2 のトラック領域との幅が異なる領域であることを特徴とする請求項 5 記載の記録媒体。

【請求項 7】

上記記録媒体がディスク形状の場合、上記調整領域は、最内周領域または最外周領域の少なくとも一方に形成されていることを特徴する請求項 5 または 6 に記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、トラックの片方の側壁がウォブリングされた光ディスクに対して、ウォブリングされた側壁がトラックの内周側であるのか外周側であるのかを極性判別することができるようにした記録再生装置およびこの記録再生装置に用いられる記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、いわゆるマルチメディアの興隆に伴い、デジタルの静止画や動画などの

ような大容量のデータが取り扱われるようになりつつある。このようなデータは、概して、光ディスクなどの大容量の記録媒体に蓄積され、必要に応じてランダムアクセスして再生される。光ディスクは、ランダムアクセスが可能であり、且つフロッピーディスクなどの磁気による記録媒体よりも記録密度が高いという利点を有している。

【0003】

さらに、光ディスクの中には、光磁気ディスクのように、情報の書き換え可能なものもあり、デジタルの静止画や動画などの大容量のデータを取り扱う場合の記録媒体として広く利用されている。

【0004】

上記光磁気ディスクの多くは、情報記録層にグルーブとランドと呼ばれる凹凸が形成されており、この凹凸はトラッキングガイドとして利用されている。

【0005】

また、この凹凸は、トラックのアドレス情報をあらかじめ形成するために使用される。つまり、記録媒体上の各位置を示すクラスタ番号やセクタ番号で所定の周波数のキャリアを変調し、その変調信号に対応して、凹凸の凸部分であるグルーブの形状をあらかじめウォブリング（蛇行）させておき、このグルーブの側壁の形状（ウォブリングされた形状）でトラックのアドレス情報を示すようになっている。

【0006】

このような光ディスクや光磁気ディスクなどの記録媒体においては、より大容量のデータを記録可能にするために、記録データの高密度化が進められており、例えば、トラックピッチを狭くし、トラック方向の線密度を大きくして高密度化を行うことが考えられている。

【0007】

ここで、光ディスクの一例として、特開平9-259441号公報に開示されている光ディスクについて図11および図12を参照しながら以下に説明する。

【0008】

図11に示すように、光ディスク110においては、両側の側壁がアドレス情

報をあらかじめ形成するためにウォブリングされたウォブリンググループG 1（破線）と、ウォブリングされていないDCグループG 2（実線）とが内周から外周に向かって、それぞれ、独立した1本の連続したスパイラルを形成している。

【0 0 0 9】

すなわち、上記光ディスク1 1 0は、ウォブリンググループG 1とDCグループG 2とが半径方向に交互に配置され、図1 2に示すように、このウォブリンググループG 1とDCグループG 2との間に情報が記録されるランドL 1、L 2が形成されている。

【0 0 1 0】

上記ウォブリンググループG 1とDCグループG 2とは、1周毎に交互に配置された構成となっているので、ウォブリンググループG 1同士は2トラックピッチだけ離れている。したがって、ウォブリンググループG 1の側壁からアドレス情報を読み取るときに発生するクロストーク（他のトラックの側壁からの干渉）を抑制することができる。

【0 0 1 1】

また、隣接する2つのランドL 1、L 2の間には、ウォブリンググループG 1およびDCグループG 2が存在するので、クロスイレースも抑制することができる。このようにして、トラックピッチを狭くした記録密度の高い記録媒体を実現している。

【0 0 1 2】

ところで、所定のトラックのアドレス情報、例えば図1 2ではランドL 1、L 2のアドレス情報は、そのランドL 1あるいはL 2の内周側または外周側に存在するウォブリンググループG 1の形状としてあらかじめ形成されている。つまり、ウォブリンググループG 1の外周側のランドL 1と内周側のランドL 2とで共通のアドレス情報が使用されることになる。

【0 0 1 3】

したがって、光ディスク1 1 0に対して、情報の記録または再生する場合、トラッキングされている領域のアドレス情報を、ウォブリンググループG 1の外周側の第1のトラック領域（ランドL 1）であるか、該ウォブリンググループG 1

の内周側の第2のトラック領域（ランドL2）であるかのトラック領域判別（ウォブリング極性判別）を行って区別する必要がある。

【0014】

上記のトラック領域判別は、一般に、3つのレーザ光（データの記録または再生のためのメインビームと、トラッキングエラー検出用の2つのサブビーム）を用いる場合には、2つのサブビームの反射光により行われている。例えば、図12に示すように、メインビームMB1を第1のトラック領域（ランドL1）の中心に照射し、第1サブビームSB1を該ランドL1の内周側に存在するウォブリンググループG1の中心に照射すると共に、第2サブビームSB2をDCグループG2との中心に照射して、DPP(Differential Push Pull:差動プッシュプル)法でトラッキングエラー信号を検出し、第1サブビームSB1および第2サブビームSB2の反射光から得られるウォブル信号を比較することによりトラック領域判別（ウォブリング極性判別）を行うようになっている。

【0015】

このとき、図12に示すように、メインビームMB1に対して先行している第1サブビームSB1を内周側、メインビームMB1に対して後行している第2サブビームSB2を外周側に配置した場合は、第1サブビームSB1から得られるウォブル信号が第2サブビームSB2からのウォブル信号よりも大きいときには、メインビームMB1より内周側にウォブリンググループG1が存在することが判り、現在トラッキングしているのはウォブリンググループG1の外周側の第1のトラック領域（ランドL1）であると判別することができる。

【0016】

しかしながら、この方法では、3つのレーザ光を用いる必要があり、一つのレーザ光を出射する光ピックアップでは実現することができないという課題があった。

【0017】

また、第1サブビームSB1からのウォブル信号と第2サブビームSB2からのウォブル信号との大きさを比較することから、該第1サブビームSB1、第2サブビームSB2とトラックとの位置関係を正確に設定する必要がある。

【0018】

さらに、3つのレーザ光を用いる場合には、信号記録時に第1サブビームSB1と第2サブビームSB2が記録済のデータを消去しないようにするために、該第1サブビームSB1および第2サブビームSB2の照射強度はメインビームMB1の照射強度に対しておよそ10%程度の大きさとなるように設定する必要がある。したがって、第1サブビームSB1および第2サブビームSB2から得られる出力信号のS/Nは悪く、トラック領域判別にエラーが発生しやすいという問題が生じる。

【0019】

そこで、特開平9-259441号公報には、3つのレーザ光を用いずに、1つのレーザ光を用いて、トラック領域判別を行う技術が開示されている。例えば、この公報では、図12のメインビームMB1の位置に1つのレーザ光を照射し、該メインビームMB1の反射光を検出光学系でトラックに沿った方向の分割線で2分割した光検出器で検出し、内周側の半円領域から検出したウォブル信号と外周側の半円領域から検出したウォブル信号とを比較することにより、トラック領域判別を行うようになっている。

【0020】

また、特開平10-40549号公報には、トラッキングを内周側にデトラックさせたときのウォブル信号と、トラッキングを外周側にデトラックさせたときのウォブル信号とを比較することで、1つのレーザ光を用いてトラック領域判別を行う技術が開示されている。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特開平9-259441号公報に開示された技術では、光検出器を検出光学系の焦点前に配置するか焦点後に配置するかで、受光部と検出領域との対応関係が反転するという問題が生じる。

【0022】

また、装置間のバラツキがあるため、配線の入れ換えやスイッチの設定切替えによって対応する必要があり、製造コストの増加を招くという問題が生じる。

【0023】

さらに、記録再生装置の光ヘッドに使用される光源の波長を λ とすると、記録媒体のグルーブの深さが $\lambda/4$ よりも浅い場合と深い場合とではウォブル信号の大小関係が反転してしまうので、使用される記録媒体のグルーブの深さが制限されるという問題が生じる。

【0024】

また、特開平10-40549号公報に開示された技術では、少なくとも2つのトラッキング状態でウォブル信号を計測した後にトラック領域判別を行うので、リアルタイムでの判定ができない。このため、第1のトラック領域と第2のトラック領域が共通のアドレス情報でウォブリングされている場合、不要なトラックジャンプが発生してもアドレス情報からはこれを検出することができず、信号記録時には記録済のデータが破壊され、信号再生時には連続したデータ再生ができなくなるという問題が生じる。

【0025】

本願発明は、上記の各課題を解決するためになされたものであり、トラッキングしているトラックのウォブリングされている側壁がトラックの内周側であるのか外周側であるのかを、一つのレーザ光を用いた簡単な構成でリアルタイムに判別できるようにし、且つ記録媒体のグルーブの深さに依存せずにウォブリング極性とトラック領域との対応関係を簡単に設定することができる記録再生装置および記録媒体を提供することにある。

【0026】

【課題を解決するための手段】

本願発明の記録再生装置は、上記の課題を解決するために、トラックが、一方の側壁がウォブリングされた第1のトラック領域と、上記第1のトラック領域とは反対の側壁がウォブリングされた第2のトラック領域とで構成された記録媒体に対して、情報の記録または再生を行う記録再生装置において、トラックに沿った方向に対応して分割された少なくとも2つの受光部を備え、上記トラックからの反射光をそれぞれの受光部において別々に受光する光検出器と、上記光検出器の2つの受光部の出力の差信号から第1のウォブル信号を検出する第1ウォブル

信号検出手段と、上記光検出器の2つの受光部の出力の和信号から第2のウォブル信号を検出する第2ウォブル信号検出手段と、検出された第1のウォブル信号と第2のウォブル信号の位相を比較して、トラッキングを行っているトラックのウォブリングの極性を判別するためのウォブリング極性判別信号を生成するウォブリング極性判別信号生成手段とを備えていることを特徴としている。

【0027】

上記の構成によれば、ウォブリング極性判別信号生成手段によって、トラックの反射光から別々に検出された第1のウォブル信号と第2のウォブル信号の位相を比較して、トラッキングを行っているトラックのウォブリングの極性を判別するためのウォブリング極性判別信号が生成されるようになっているので、一つのレーザ光によってリアルタイムでウォブリング極性の判別を高精度に行うことができる。

【0028】

したがって、上記ウォブリング極性判別信号生成手段により生成されたウォブリング極性判別信号に基づいて、トラッキングしているトラック領域が第1のトラック領域であるのか第2のトラック領域であるのかを判別するトラック領域判別手段を設けることにより、リアルタイムでトラック領域の判別を行うことができる。

【0029】

このように、ウォブリングの極性によりトラック領域の判別がリアルタイムで行われるので、第1のトラック領域と第2のトラック領域とが共通のアドレス情報でウォブリングされた記録媒体において、不要なトラックジャンプが発生したとき、トラックジャンプ直前までトラッキング制御していたトラック領域に対して、引き続き信号の記録や再生を行うことができる。

【0030】

これにより、不要なトラックジャンプが発生した場合に、記録媒体への信号の記録時において記録済のデータを破壊することなく、また、記録媒体に記録された信号の再生時においてデータ再生が不連続とならず、連続したデータ再生を行うことができる。

【 0 0 3 1 】

さらに、上記トラック領域判別手段におけるトラックの判別基準となるウォブリング極性とトラック領域との対応関係を記憶する記憶手段を設けてもよい。

【 0 0 3 2 】

この場合、記憶手段に、トラック領域判別手段におけるトラックの判別基準となるウォブリング極性とトラック領域との対応関係、具体的には、調整用の基準記録媒体を用いて計測したウォブリング極性とトラック領域との対応関係をあらかじめ記憶させれば、記録再生装置のバラツキや、光検出器の取付位置のバラツキによって第1のウォブル信号や第2のウォブル信号の極性が揃っていない場合でも、あらかじめ記憶されたウォブリング極性とトラック領域との対応関係に基づいて、トラック領域の判別を行うことができる。

【 0 0 3 3 】

したがって、第1のウォブル信号や第2のウォブル信号の極性を揃えるために、記録再生装置における配線の入れ替えや、スイッチの設定の切替えを行う必要がなくなるので、記録再生装置の製造に係る費用を低減できる。

【 0 0 3 4 】

さらに、上記ウォブリング極性判別信号生成手段により生成されたウォブリング極性判別信号が、意図したトラックジャンプに対応したウォブリング極性の反転以外のウォブリング極性の反転を示す信号である場合に、記録媒体に対する情報の記録中止または再生中止を指示する記録再生制御手段が設けてもよい。

【 0 0 3 5 】

このように、ウォブリング極性判別信号が、意図したトラックジャンプに対応したウォブリング極性の反転以外のウォブリング極性の反転、すなわちウォブリング極性の異常な反転を示す信号である場合に、記録媒体に対する情報の記録中止または再生中止を指示する記録再生制御手段が設けられていることで、例えば不要なトラックジャンプが検出できなくても、記録時においては迅速な記録中止が可能となり、記録済のデータの破壊が最小限で済み、再生時においては迅速な再生中止が可能になるので、再生処理時間の短縮が可能になる。

【 0 0 3 6 】

本願発明の記録媒体は、上記の課題を解決するために、トラックが、一方の側壁がウォブリングされた第1のトラック領域と、上記第1のトラック領域とは反対の側壁がウォブリングされた第2のトラック領域とで構成された記録媒体において、ウォブリング極性とトラック領域との対応関係を示す調整領域が形成されていることを特徴としている。

【 0 0 3 7 】

上記の構成によれば、記録媒体自身に、ウォブリング極性とトラック領域との対応関係を示す調整領域が形成されていることで、記録媒体毎に、ウォブリング極性とトラック領域との対応関係を初期化することができ、あらためてウォブリング極性とトラック領域の対応関係を設定することができる。これにより、ウォブリング極性とトラック領域との対応関係の調整用に使用される基準記録媒体を用意する必要がなくなる。

【 0 0 3 8 】

このように、記録媒体毎に、ウォブリング極性とトラック領域との対応関係を設定することにより、グルーブの深さが異なることにより第1のウォブル信号と第2のウォブル信号との位相関係が反転する2種類の記録媒体に対しても、ウォブリング極性とトラック領域との対応関係を記憶することが可能となる。したがって、使用する記録媒体のグルーブ深さの制限がなくなる。

【 0 0 3 9 】

また、上記調整領域は、第1のトラック領域と第2のトラック領域との幅が異なる領域であってもよい。

【 0 0 4 0 】

この場合、第1のトラック領域と第2のトラック領域の物理特性（ウォブル信号振幅、トータル信号レベルなど）を比較することで、確実にトラック領域を判別することができる。

【 0 0 4 1 】

さらに、上記記録媒体がディスク形状の場合、上記調整領域は、最内周領域または最外周領域の少なくとも一方に形成されていてもよい。

【 0 0 4 2 】

この場合、例えば、内周側から記録を開始する場合には、最内周領域に調整領域を形成し、外周側から記録を開始する場合には最外周領域に調整領域を形成すればよい。

【 0 0 4 3 】

このように、調整領域を記録を開始する位置の近傍に形成することにより、記録媒体の起動時、すなわち回転開始時にウォブリング極性とトラック領域との対応関係を設定することができるので、記録媒体の実際の記録領域においてウォブリング極性とトラック領域との対応関係を設定する場合に比べて起動時間を短縮できる。

【 0 0 4 4 】

また、ディスク形状の記録媒体の最内周領域と最外周領域との両方に調整領域を形成した場合には、2つの領域でウォブリング極性とトラック領域との対応関係を確認することができるので、確実な対応関係の設定を行うことができる。

【 0 0 4 5 】

しかも、記録媒体の回転制御にCLV (constant linear velocity) 方式、ZCLV (zone constant linear velocity) 方式、ZCAV (zone constant angular velocity) 方式を採用する場合には、外周ほど記録密度が高くなるので、最内周に調整領域を形成した方が調整領域分の容量低下を最小限に抑えることができる。

【 0 0 4 6 】

【発明の実施の形態】

本願発明の記録再生装置を説明する前に、該記録再生装置で使用される記録媒体について説明する。

【 0 0 4 7 】

上記記録媒体として、従来の技術で説明した光ディスク 1 1 0 と同じく、図 1 1 に示すように、両側の側壁がアドレス情報をあらかじめ形成するためにウォブリング（蛇行）されたウォブリンググループ G 1 とウォブリングされていない D C グループ G 2 とが内周から外周に向かってそれぞれ独立した一本の連続したス

パイラルを形成した光ディスク 1 0 (図 2) が用いられる。

【0 0 4 8】

つまり、上記光ディスク 1 0 は、図 1 2 に示すように、ウォブリンググループ G 1 と DC グループ G 2 とが半径方向に交互に配置され、これらウォブリンググループ G 1 と DC グループ G 2 との間に形成されたランド L 1、L 2 に対して情報の記録または再生が行われるようになっている。

【0 0 4 9】

ところで、光ディスク 1 0 上のトラック (ランド L 1、L 2) のアドレス情報は、そのトラックの内周側または外周側に存在するウォブリンググループ G 1 の形状としてあらかじめ形成されている。そして、ウォブリンググループ G 1 の外周側のトラック (ランド L 1) とウォブリンググループ G 1 の内周側のトラック (ランド L 2) とで共通のアドレス情報が使用されることになる。

【0 0 5 0】

したがって、光ディスク 1 0 に対して情報の記録または再生を行う場合、そのトラックがウォブリンググループ G 1 の外周側のランド L 1 (第 1 のトラック領域) にあるのか、ウォブリンググループ G 1 の内周側のランド L 2 (第 2 のトラック領域) にあるのかを、トラック領域判別 (ウォブリング極性判別) によりアドレス情報を区別する必要がある。

【0 0 5 1】

本願発明の記録再生装置は、上記光ディスク 1 0 のトラック領域判別を一つのレーザ光を用いた簡単な構成でリアルタイムに行うようになっている。以下に、本願発明の記録再生装置の一実施の形態について説明する。

【0 0 5 2】

本実施の形態に係る記録再生装置は、図 2 に示すように、データ変調回路 1、記録ヘッド制御回路 2、システムコントローラ 3、記録／再生部 4、アドレスデコーダ 5、入力装置 6、サーボ回路 7、データ復調回路 8、ウォブル信号処理回路 9 を備え、記録媒体である光ディスク 1 0 に対して情報 (データ) の記録および再生を行うようになっている。

【0053】

上記データ変調回路1は、入力された所定のデータを、光ディスク10に記録する所定の形式の符号に変換し、その符号を記録ヘッド制御回路2に出力するようになっている。

【0054】

上記記録ヘッド制御回路2は、データ変調回路1より供給された符号に応じて、後述する記録／再生部4の記録再生ヘッド21（図3）の動作を制御する制御信号を生成し、この制御信号を該記録／再生部4に出力するようになっている。すなわち、記録ヘッド制御回路2は、記録／再生部4の動作を制御して、上記データ変調回路1より供給された符号を光ディスク10に記録させるようになっている。

【0055】

上記記録／再生部4は、上述したようにデータ変調回路1からの符号を光ディスク10に記録する他、光ディスク10にレーザ光を照射し、その反射光を受光することで光ディスク10に記録されているデータを読み取り再生するようになっている。

【0056】

記録／再生部4では、光ディスク10から読み取られたデータを後述するデータ復調回路8に出力すると共に、受光した反射光からサーボ信号（トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号）とウォブル信号（アドレス情報、回転同期情報）を生成し、サーボ信号を後述するサーボ回路7に出力する一方、ウォブル信号を後述するウォブル信号処理回路9に出力するようになっている。

【0057】

上記記録／再生部4は、光ディスク10のトラックに沿った方向に分割された少なくとも2つの受光部を備えた光検出器を有しており、ウォブル信号として、2つの受光部の差信号（トラッキングエラー信号）から生成した第1のウォブル信号と、2つの受光部の和信号（トータル信号）から生成した第2のウォブル信号をウォブル信号処理回路9に出力するようになっている。

【 0 0 5 8 】

上記ウォブル信号処理回路 9 は、記録／再生部 4 によって現在記録または再生されている光ディスク 1 0 のトラックが、ウォブリンググループ G 1 の外周側にあるランド L 1 （第 1 のトラック領域）であるのか、ウォブリンググループ G 1 の内周側にあるランド L 2 （第 2 のトラック領域）であるのかを、上記記録／再生部 4 より供給される第 1 のウォブル信号および第 2 のウォブル信号を利用して判別し、ウォブリング極性判別信号、トラック領域判別信号、物理アドレス信号を生成するようになっている。

【 0 0 5 9 】

そして、上記ウォブル信号処理回路 9 は、生成したウォブリング極性判別信号をシステムコントローラ 3 に出力し、トラック領域判別信号と物理アドレス信号とをアドレスデコーダ 5 に出力するようになっている。

【 0 0 6 0 】

また、上記ウォブル信号処理回路 9 は、記録／再生部 4 より供給された 2 系統のウォブル信号から回転同期信号を抽出してサーボ回路 7 に出力するようになっている。なお、上記ウォブル信号処理回路 9 の詳細については後述する。

【 0 0 6 1 】

上記アドレスデコーダ 5 は、ウォブル信号処理回路 9 より供給された物理アドレス信号とトラック領域判別信号とから論理アドレス（トラックに固有のアドレス）を算出し、論理アドレス信号としてシステムコントローラ 3 に出力するようになっている。

【 0 0 6 2 】

上記システムコントローラ 3 は、アドレスデコーダ 5 より供給された論理アドレス信号に基づいて所定の制御信号をサーボ回路 7 に出力すると共に、操作パネルなどの入力装置 6 から所定の操作（情報の記録や再生の操作）に対応する信号が供給されると、この信号に基づいた制御信号をサーボ回路 7 に出力するようになっている。

【 0 0 6 3 】

また、上記システムコントローラ 3 は、アドレスデコーダ 5 より供給された論

理アドレス信号に基づいて、記録ヘッド制御回路 2 にデータの記録に関する制御信号（記録開始、記録中止など）を出力するようになっている。

【 0 0 6 4 】

さらに、上記システムコントローラ 3 は、ウォブル信号処理回路 9 から供給されたウォブリング極性判別信号によりウォブリング極性の異常な反転を検出した場合、光ディスク 1 0 に対して情報の記録を行っているときには記録ヘッド制御回路 2 に記録中断を指示する制御信号を出力し、光ディスク 1 0 から情報の再生を行っているときにはサーボ回路 7 に再生中断と再アクセスを指示する制御信号を出力するようになっている。

【 0 0 6 5 】

上記システムコントローラ 3 における上述のような制御信号の出力は、アドレス演算処理を介して行われていないので、異常なトラックジャンプが発生した時に瞬時に対応することが可能となる。このように、システムコントローラ 3 は記録再生制御手段としての機能を有している。

【 0 0 6 6 】

ここで、上記システムコントローラ 3 が記録再生制御手段として機能する場合に、ウォブリング極性の異常な反転から、不要なトラックジャンプの発生を判定する処理について説明する。なお、上記ウォブリング極性の異常な反転とは、不要なトラックジャンプにより発生する状況を示す。このような不要なトラックジャンプは、光ディスクの欠陥や記録再生装置に加えられた衝撃などにより発生する。

【 0 0 6 7 】

ところで、光ディスク 1 0 に対して情報の記録再生を行う場合のトラックアクセス方法として、2 つの代表的な方法がある。

【 0 0 6 8 】

第 1 のトラックアクセス方法は、第 1 のトラック領域（ランド L 1）を内周から外周までアクセスした後、第 2 のトラック領域（ランド L 2）を内周から外周までアクセスする方法である。

【 0 0 6 9 】

第 2 のトラックアクセス方法は、光ディスク 1 0 が 1 回転する毎に 1 回トラックジャンプすることで内周から外周まで第 1 のトラック領域（ランド L 1）と第 2 のトラック領域（ランド L 2）を交互にアクセスする方法である。

【 0 0 7 0 】

上記の 2 つのトラックアクセス方法について、不要なトラックジャンプの発生の判定処理について説明する。

【 0 0 7 1 】

上記第 1 のトラックアクセス方法の場合には、使用するトラック領域が切り替わるまでは、連続再生または連続記録の通常アクセス状態の場合、ウォブリング極性の反転は発生しないので、ウォブリング極性の反転が検出されれば即時に異常な反転であると判定できる。この場合、ウォブル信号検出回路 9 で生成されたウォブリング極性判別信号は、ウォブリング極性の反転を示す信号となるので、システムコントローラ 3 は、このときのウォブリング極性の反転は即時に異常な反転であると判定する。

【 0 0 7 2 】

したがって、例えトラッキングエラー信号により不要なトラックジャンプが検出できなかった場合においても、ウォブリング極性の反転から不要なトラックジャンプが発生していることを判定することができる。

【 0 0 7 3 】

また、第 2 のトラックアクセス方法の場合には、連続再生または連続記録の通常アクセス状態の場合、光ディスク 1 0 が 1 回転する毎にウォブリング極性が反転するので、所定のウォブリング極性の反転とは異なる極性反転が検出されれば、そのウォブリング極性は異常な反転であると判定できる。この場合、ウォブル信号検出回路 9 で生成されたウォブリング極性判別信号は、所定のウォブリング極性の反転とは異なる極性反転を示す信号となるので、システムコントローラ 3 は、このときのウォブリング極性の反転は即時に異常な反転であると判定する。

【 0 0 7 4 】

したがって、この場合にも、例えトラッキングエラー信号により不要なトラッ

クジャンプが検出できなかった場合においても、ウォブリング極性の反転から不要なトラックジャンプが発生していることを判定することができる。

【 0 0 7 5 】

以上のことから、システムコントローラ 3 は、ウォブル信号検出回路 9 で生成されたウォブリング極性判別信号が、意図したトラックジャンプに対応したウォブリング極性の反転以外のウォブリング極性の反転を示す信号、すなわちウォブリング極性の反転が異常であることを示す信号であれば、不要なトラックジャンプが発生していることを判定するようになっている。

【 0 0 7 6 】

したがって、システムコントローラ 3 は、ウォブリング極性判別信号により、不要なトラックジャンプの発生を判定して、サーボ回路 7 に対して上述したような記録再生を制御するための制御信号を出力するようになっている。

【 0 0 7 7 】

上記サーボ回路 7 は、記録／再生部 4 より供給されたサーボ信号（フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号）に基づいて記録／再生部 4 に備えられたアクチュエータの動作を制御するアクチュエータ制御信号を生成し、このアクチュエータ制御信号を該記録／再生部 4 に出力するようになっている。ここで、記録／再生部 4 は、サーボ回路 7 より供給されたアクチュエータ制御信号に基づいて、アクチュエータの動作を制御することにより、光ディスク 1 0 上の光スポットのフォーカス状態およびトラッキング状態を調整するようになっている。

【 0 0 7 8 】

また、上記サーボ回路 7 は、ウォブル信号処理回路 9 からの回転同期信号に基づいて記録／再生部 4 のスピンドルモータを制御して、光ディスク 1 0 を所定の速度で回転させると共に、システムコントローラ 3 からの制御信号に基づいて記録／再生部 4 の記録再生動作を制御するための制御信号を生成し、この制御信号を該記録／再生部 4 に出力するようになっている。

【 0 0 7 9 】

上記記録／再生部 4 は、光ディスク 1 0 から再生したデータを、データ検出信号としてデータ復調回路 8 に出力するようになっている。つまり、データ復調回

路 8 は、記録／再生部 4 が光ディスク 1 0 より読み出したデータを復調し、復調したデータを例えばスピーカなどのデータ出力手段（図示せず）に出力するようになっている。

【 0 0 8 0 】

通常、データ復調回路 8 では、異常なトラックジャンプが発生しても途切れずに再生するために、バッファメモリを介してデータ出力手段に接続するようになっている。本実施の形態の記録再生装置では、記録再生制御の処理時間が短いので、データ復調回路 8 に内蔵されるバッファメモリの記憶容量を小さくすることができる。

【 0 0 8 1 】

ここで、上記ウォブル信号処理回路 9 の詳細について以下に説明する。

ウォブル信号処理回路 9 は、上述したように、記録／再生部 4 にて生成される第 1 のウォブル信号および第 2 のウォブル信号が入力され、これら 2 つのウォブル信号に基づいて回転同期信号、物理アドレス信号、ウォブリング極性判別信号、トラック領域判別信号を生成するようになっている。

【 0 0 8 2 】

まず、記録／再生部 4 における第 1 のウォブル信号および第 2 のウォブル信号の生成について簡単に説明する。

【 0 0 8 3 】

上記記録／再生部 4 には、図 1 に示すように、光ディスク 1 0 からの反射光を受光するための光検出器 6 0 が設けられている。この光検出器 6 0 は、光ディスク 1 0 のトラック方向に沿った方向（トラックに平行な方向）に対応する分割線 6 1 a により 2 分割された受光部 6 0 A と受光部 6 0 B とで構成されている。

【 0 0 8 4 】

上記受光部 6 0 A および受光部 6 0 B の出力は、それぞれ差動アンプ 6 2 および加算アンプ 6 5 に接続される。

【 0 0 8 5 】

上記差動アンプ 6 2 から出力される差動信号（トラッキングエラー信号）は、バンドパスフィルタ（B P F）6 3 でウォブリング成分が抽出され第 1 のウォブ

ル信号となり、ウォブル信号処理回路 9 内の物理アドレス検出回路 6 4 と位相比較回路 6 8 に入力される。つまり、上記差動アンプ 6 2 とバンドパスフィルタ 6 3 とで第 1 ウォブル信号検出手段を構成している。

【0086】

一方、加算アンプ 6 5 から出力される和信号（トータル信号）は、バンドパスフィルタ（BPF）6 6 でウォブリング成分が抽出され第 2 のウォブル信号となり、ウォブル信号処理回路 9 内の物理アドレス検出回路 6 7 と位相比較回路 6 8 に入力される。つまり、上記加算アンプ 6 5 とバンドパスフィルタ 6 6 とで第 2 ウォブル信号検出手段を構成している。

【0087】

次に、ウォブル信号処理回路 9 について説明する。

上記ウォブル信号処理回路 9 は、物理アドレス検出回路 6 4、物理アドレス検出回路 6 7、位相比較回路（ウォブリング極性判別信号生成手段）6 8、トラック領域判別回路（トラック領域判別手段）6 9、メモリ（記憶手段）7 0 を備えている。

【0088】

上記物理アドレス検出回路 6 4 は、記録／再生部 4 からの第 1 のウォブル信号が入力されることにより、この第 1 のウォブル信号から回転同期信号を抽出してサーボ回路 7 に出力すると共に、物理アドレス信号を抽出してアドレスデコーダ 5 に出力するようになっている。サーボ回路 7 では、上記の回転同期信号に基づいて光ディスク 1 0 の回転数を制御している。

【0089】

また、上記物理アドレス検出回路 6 7 は、記録／再生部 4 からの第 2 のウォブル信号が入力されることにより、この第 2 のウォブル信号から回転同期信号を抽出してサーボ回路 7 に出力すると共に、物理アドレスを抽出してアドレスデコーダ 5 に出力するようになっている。サーボ回路 7 では、上記の回転同期信号に基づいて光ディスク 1 0 の回転数を制御している。

【0090】

上記位相比較回路 6 8 は、記録／再生部 4 から入力された第 1 のウォブル信号

と第2のウォブル信号との位相を比較してウォブリング極性判別を行うためのウォブリング極性判別信号を生成するウォブリング極性判別信号生成手段を構成し、このウォブリング極性判別信号を、記録再生制御手段としてのシステムコントローラ3とトラック領域判別手段としてのトラック領域判別回路69に出力するようになっている。なお、上記位相比較回路68におけるウォブリング極性判別の詳細については後述する。

【0091】

また、トラック領域判別回路69には、ウォブリング極性とトラック領域との対応関係があらかじめ記憶された記憶手段としてのメモリ70が接続されている。このメモリ70は、上記対応関係の読み出しだけでなく書き込みも可能なメモリである。このメモリ70におけるウォブリング極性とトラック領域との対応関係の設定方法については後述する。

【0092】

上記トラック領域判別回路69では、メモリ70に記憶されているウォブリング極性とトラック領域の対応関係に基づいて、トラック領域判別信号を算出して、このトラック領域判別信号をアドレスデコーダ5に出力するようになっている。

【0093】

上記アドレスデコーダ5では、ウォブル信号処理回路9からのトラック領域判別信号と物理アドレス信号とによりトラックに固有の論理アドレス信号を算出してアドレス管理を行うようになっている。

【0094】

なお、図1で示したように、ウォブル信号処理回路9では、回転同期信号と物理アドレス信号とを、第1のウォブル信号および第2のウォブル信号の両方から生成するようになっているが、これに限定されるものではなく、何れか一方のウォブル信号を用いて生成するようにしてもよい。この場合、物理アドレス検出回路64、物理アドレス検出回路67の何れか一方が不要となるので、回路規模を小さくすることができる。

【0095】

続いて、記録／再生部4の詳細について以下に説明する。

記録／再生部4は、図3に示すように、記録再生ヘッド21、駆動部22、信号処理部23を有している。

【0096】

上記記録再生ヘッド21は、光ヘッド34と磁気ヘッド33とで構成されており、記録ヘッド制御回路2からの制御信号により動作制御されている。

【0097】

すなわち、上記磁気ヘッド33と光ヘッド34とは、記録ヘッド制御回路2より供給される制御信号に応じて動作し、それぞれ磁界とレーザ光を発生して、光ディスク10に所定のデータ（データ変調回路1からの符号）を記録するようになっている。この記録方法として、光ヘッド34により記録クロックに同期したパルス発光させながら、磁気ヘッド33の磁界を変調させて記録する方法を用いる。

【0098】

また、上記光ヘッド34は、光ディスク10にレーザ光を照射し、その反射光を受光し、受光した光量に応じた電気信号を信号処理部23に出力するようになっている。この信号処理部23は、入力された電気信号からサーボ信号（トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号）、データ検出信号、ウォブル信号を生成し、上記サーボ信号をサーボ回路7に出力し、上記データ検出信号をデータ復調回路8に出力し、上記ウォブル信号をウォブル信号処理回路9に出力するようになっている。なお、信号処理部23における信号処理の詳細は後述する。

【0099】

また、駆動部22は、光ディスク10を回転させるスピンドルモータ31、記録再生ヘッド21を移動させるメカデッキ32などを有し、サーボ回路7より供給される制御信号に応じて動作するようになっている。

【0100】

具体的に説明すると、例えば図4に示すように、スピンドルモータ31の上部にはターンテーブル35が設けられ、このターンテーブル35に固定された光デ

ディスク 10 を回転させ、メカデッキ 32 の上部には記録再生ヘッド 21 が設けられ、サーボ回路 7 からの制御信号に応じて上記記録再生ヘッド 21 (磁気ヘッド 33 と光ヘッド 34) を光ディスク 10 の半径方向に移動させるようになっている。上記磁気ヘッド 33 は、光ディスク 10 を介して光ヘッド 34 と対向する位置に配置されている。

【0101】

また、図示されていないが、システムコントローラ 3 からの制御信号に従って、記録時には磁気ヘッド 33 を光ディスク 10 に接近させ、再生時には磁気ヘッド 33 を光ディスク 10 から離間させる駆動機構が設けられている。この場合、再生時に磁気ヘッド 33 と光ディスク 10 との間に塵が入って磁気ヘッド 33 または光ディスク 10 が傷つくという問題や、再生時に磁気ヘッド 33 の振動が伝わってフォーカスサーボが乱れるという問題が発生しなくなる。

【0102】

ここで、上記記録再生ヘッド 21 の具体的な構成について以下に説明する。

光ヘッド 34 は、例えば図 5 に示すように、一つの半導体レーザ 41 を有している。この半導体レーザ 41 から照射されたレーザ光は、コリメータレンズ 42、ビームスプリッタ 43、対物レンズ 45 を介して光ディスク 10 の記録層の所定の領域に集光される。

【0103】

光ディスク 10 からの反射光は、対物レンズ 45 を介してビームスプリッタ 43 に入射され、p 偏光成分の一部 (例えば、p 偏光成分の 30%) と、s 偏光成分の全てが反射され、ビームスプリッタ 44 に入射される。

【0104】

上記ビームスプリッタ 44 は、入射されたレーザ光のうち一部をレンズ 46 に入射し、また、残りの大部分を 1/2 波長板 49 を介して偏光ビームスプリッタ 50 に入射するようになっている。

【0105】

上記偏光ビームスプリッタ 50 は、入射されたレーザ光を s 偏光成分と p 偏光成分とに偏光分離し、s 偏光成分をレンズ 52 に入射する一方、p 偏光成分をミ

ラー 5 1 を介してレンズ 5 3 に入射するようになっている。

【0 1 0 6】

一方、上記ビームスプリッタ 4 4 から出力され、レンズ 4 6 に入射されたレーザー光は、円柱レンズ 4 7 により非点収差が与えられて光検出器 6 0 に入射され、ビームの強度に応じた電気信号に変換され、この電気信号をサーボ信号（フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号）として、信号処理部 2 3（図 3）を介してサーボ回路 7 に出力するようになっている。

【0 1 0 7】

なお、上記光検出器 6 0 では、ビームの強度に応じた電気信号をウォブル信号として、信号処理部 2 3（図 3）を介してウォブル信号処理回路 9 に出力するようになっている。

【0 1 0 8】

また、上記偏光ビームスプリッタ 5 0 から出力されたレーザー光は、レンズ 5 2 を介して光検出器 5 4 に入射されると共に、ミラー 5 1 とレンズ 5 3 とを介して光検出器 5 5 に入射される。この光検出器 5 4 および光検出器 5 5 から出力される電気信号は、差動増幅され、データ検出信号として、信号処理部 2 3（図 3）を介してデータ復調回路 8 に出力される。

【0 1 0 9】

なお、データ検出用の戻り光は、光ディスク 1 0 に記録されているデータに応じて偏光状態が変化するので、光検出器 5 4 および光検出器 5 5 で受光した偏光成分の差よりデータを検出することができる。

【0 1 1 0】

また、上述したビームスプリッタ 4 3 では、光ディスク 1 0 に向かうレーザー光の他に光検出器 5 6 に向かうレーザー光がある。このレーザー光の光量を光検出器 5 6 で検出することにより、半導体レーザー 4 1 の光出力制御（A P C）が行われるようになっている。

【0 1 1 1】

ここで、記録／再生部 4 の信号処理部 2 3 における信号処理について図 6 を参照しながら以下に説明する。

【0 1 1 2】

信号処理部 2 3 は、図 6 に示すように、演算回路 7 1 を備えており、この演算回路 7 1 によって、光検出器 5 4、5 5、6 0 からの電気信号に対して所定の処理を施してサーボ信号、データ検出信号、ウォブル信号を生成し、それぞれサーボ回路 7、データ復調回路 8、ウォブル信号処理回路 9 に出力するようになっている。

【0 1 1 3】

上記光検出器 6 0 は、図 1 で示したように、光ディスク 1 0 のトラックに沿った方向に対応する分割線 6 1 a によって、受光部 6 0 A と受光部 6 0 B との 2 つの受光部に分割されている。さらに、光検出器 6 0 は、図 6 に示すように、光ディスク 1 0 のトラックに直交する方向に対応する分割線 6 1 b によって、受光部 6 0 A が受光部 B と受光部 C に分割されると共に、受光部 6 0 B が受光部 A と受光部 D に分割されている。

【0 1 1 4】

また、上記光検出器 5 4 および光検出器 5 5 は、それぞれ一つの受光部 E、受光部 F を備えている。

【0 1 1 5】

したがって、上記光検出器 6 0 は、4 つの受光部 A ~ D を有し、それぞれの受光部 A ~ D から得られる入射光量に対応する出力信号 S A ~ S D を演算回路 7 1 に供給するようになっている。また、上記光検出器 5 4、5 5 は、受光部 E、F から得られる入射光量に対応する出力信号 S E、S F を演算回路 7 1 に供給するようになっている。

【0 1 1 6】

上記演算回路 7 1 では、供給された出力信号 S E と出力信号 S F からデータ検出信号 (S E - S F) を生成し、データ復調回路 8 に出力するようになっている。

【0 1 1 7】

また、演算回路 7 1 は、供給された出力信号 S A ~ S D から、フォーカスエラー信号 ((S A + S C) - (S B + S D))、トラッキングエラー信号 ((S A

+SD) - (SB + SC))、トータル信号 ((SA + SD) + (SB + SB)) を生成するようになっている。

【0 1 1 8】

そして、演算回路 7 1 は、上記フォーカスエラー信号 ((SA + SC) - (SB + SD))、トラッキングエラー信号 ((SA + SD) - (SB + SC)) を、サーボ信号としてサーボ回路 7 に出力するようになっている。

【0 1 1 9】

さらに、演算回路 7 1 は、上記トラッキングエラー信号 ((SA + SD) - (SB + SC)) を第 1 のウォブル信号として、また、トータル信号 ((SA + SD) + (SB + SB)) を第 2 のウォブル信号としてウォブル信号処理回路 9 に出力するようになっている。

【0 1 2 0】

上記構成の記録再生装置における、光ディスク 1 0 からの反射光から検出されるウォブル信号について、図 5 および図 7 (a) ~ (e) を参照しながら以下に説明する。

【0 1 2 1】

対物レンズ 4 5 (図 5) から出射されたレーザ光は、例えば図 7 (a) に示すように、第 1 のトラック領域 (ランド L 1) の中心に光スポット MB 1 (白抜きの円) として集光された状態と、第 2 のトラック領域 (ランド L 2) の中心に光スポット MB 2 (ハッチングを施した円) として集光された状態の 2 通りが考えられる。

【0 1 2 2】

第 1 のトラック領域を光スポット MB 1 が進行する時の、差信号 (トラッキングエラー信号) から検出した第 1 のウォブル信号の出力信号波形は、トラック上のスポット位置に対応させた場合、図 7 (b) に示すようになり、和信号 (トータル信号) から検出した第 2 のウォブル信号の出力信号波形は、トラック上のスポット位置に対応させた場合、図 7 (c) に示すようになる。

【0 1 2 3】

上記光ディスク 1 0 に形成されているウォブリンググループ G 1 のウォブリン

グ周波数は、トラッキングサーボの追従周波数よりも高く、データの記録周波数よりも低い周波数（例えば 50 kHz 程度）に設定されている。したがって、光スポット MB 1 はトラックの平均的中心を進行する。

【0 1 2 4】

しかしながら、実際のトラック中心はウォブリングに応じて変化しているので、トラッキングエラーが発生する。すなわち、光スポット MB 1 が実際のトラック中心の外周側にあるか内周側にあるかで正負のエラーが発生する。このときのトラッキングエラー信号により第 1 のウォブル信号が検出される。また、トラック幅がウォブリンググループ G 1 の形状により変化しているので、トータル信号がトラック幅の変化に応じて変化する。このときのトータル信号により第 2 のウォブル信号が検出される。

【0 1 2 5】

第 2 のトラック領域を光スポット MB 2 が進行する時の、差信号（トラッキングエラー信号）から検出した第 1 のウォブル信号の出力信号波形は、トラック上のスポット位置に対応させた場合、図 7（d）に示すようになり、和信号（トータル信号）から検出した第 2 のウォブル信号の出力信号波形は、トラック上のスポット位置に対応させた場合、図 7（e）に示すようになる。

【0 1 2 6】

上記の説明と同様に、トラッキングエラー信号により第 1 のウォブル信号が検出され、トータル信号の変化により第 2 のウォブル信号が検出される。

【0 1 2 7】

次に、図 7（a）～（e）から、共通のウォブリンググループ G 1 に隣接するランド L 1、L 2 を光スポット MB 1、MB 2 が進行する場合について説明する。

【0 1 2 8】

第 1 のトラック領域（ランド L 1）をレーザ光が光スポット MB 1 で示すように進行する場合には、第 1 のウォブル信号と第 2 のウォブル信号が同位相になっているのに対して、第 2 のトラック領域（ランド L 2）をレーザ光が光スポット MB 2 で示すように進行する場合には、第 1 のウォブル信号と第 2 のウォブル

信号が逆位相になっている。

【0 1 2 9】

したがって、第1のウォブル信号と第1のウォブル信号の位相を比較することで、ウォブリングされている側壁がトラックの内周側であるか外周側であるかの判別（ウォブリング極性判別）を行うことができる。すなわち、現在光スポットが照射されているトラックが、共通のウォブリンググループG1に隣接するランドL1とランドL2とのうち何れであるのかの判別（トラック領域判別）が可能となる。

【0 1 3 0】

上述したトラック領域判別の原理について説明する。本説明では、図7（a）に示す光スポットMB1の地点での第1のウォブル信号と第2のウォブル信号とを考える。

【0 1 3 1】

まず、第1のウォブル信号を考える。

ランドL1ではトラック幅が狭くなっているので、トラックの平均的中心に対して実際のトラック中心が下側（外周側）にずれる。一方、ランドL2ではトラック幅が広がっているが、トラックの平均的中心に対して実際のトラック中心はやはり下側（外周側）にずれる。

【0 1 3 2】

したがって、トラッキングエラー信号から検出された第1のウォブル信号は、ランドL1、L2に関わらず同じ極性の信号になる。

【0 1 3 3】

次に、第2のウォブル信号を考える。

ランドL1ではトラック幅が小さくなっているのでトータル信号が小さくなる。一方、ランドL2ではトラック幅が広がっているのでトータル信号が大きくなる。

【0 1 3 4】

したがって、トータル信号から検出された第2のウォブル信号は、ランドL1とランドL2とで逆極性の信号となる。

【0 1 3 5】

以上のことから、第 1 のウォブル信号と第 2 のウォブル信号の極性を比較すると、ランド L 1 とランド L 2 との位相が反転する。

【0 1 3 6】

ここで、ウォブル信号処理回路 9 に備えられたメモリ 7 0 に対して、ウォブリング極性とトラック領域との対応関係を設定する方法について以下に説明する。

【0 1 3 7】

メモリ 7 0 には、あらかじめ対応関係が分かっている基準ディスクを用いて、ウォブル信号処理回路 9 内の位相比較回路 6 8 の出力が同位相の場合に、第 1 のトラック領域（ランド L 1）に対応するのか、第 2 のトラック領域（ランド L 2）に対応するのかを計測し、この計測結果が記憶される。

【0 1 3 8】

このようにメモリ 7 0 を使用することにより、設定時に配線の入れ換えやスイッチの設定切替えのような手間がかからなくなる。さらに、光ディスク 1 0 の記録再生装置への取付時に自動調整することも可能である。

【0 1 3 9】

また、メモリ 7 0 に不揮発性メモリを用いれば記録再生装置の工場出荷時に一度だけ自動調整すればよい。

【0 1 4 0】

さらに、設計変更によって回路の反転アンプの数に変更になり一方のウォブル信号検出回路のみの信号が反転した場合や、光検出器の仕様変更により出力信号極性が反転した場合にも自動調整で対応可能である。

【0 1 4 1】

しかしながら、トラッキングエラー信号などのプッシュプル信号は記録媒体のグルーブ深さ $\lambda/4$ を境界として、これよりも浅い場合（0 から $\lambda/4$ ）と、深い場合（ $\lambda/4$ から $\lambda/2$ ）とで信号極性が反転する。ここで、 λ は半導体レーザ 4 1 の波長である。また、実際のグルーブ深さとしては記録媒体の基板の屈折率も考慮する必要がある。

【0 1 4 2】

一方、トータル信号は、常に幅の広い領域の信号が幅の狭い領域よりも信号が大きいという関係が維持される。

【0 1 4 3】

したがって、上記プッシュプル信号から検出される第1のウォブル信号と、トータル信号から検出された第2のウォブル信号との位相関係は、使用する記録媒体のグルーブの深さに依存することになる。

【0 1 4 4】

これにより、異なる波長用に設計された光ディスク10の互換再生を行うときに、上述の信号極性反転の課題が発生しやすい。例えば、ポリカーボネート（PC）基板に深さ70 nmのグルーブを形成した記録媒体を波長 $\lambda = 650$ nmの半導体レーザ41を用いた光ヘッド34で再生する場合には、PC基板の波長 $\lambda = 650$ nmでの屈折率は1.58であるので、 $\lambda/4$ よりも浅い記録媒体に相当する。

【0 1 4 5】

一方、上記記録媒体を波長 $\lambda = 400$ nmの半導体レーザ41を用いた光ヘッド34で再生する場合には、PC基板の波長 $\lambda = 400$ nmでの屈折率は1.62であるので、グルーブ深さを波長換算すると、 $400 / (70 \times 1.62) = 1/3.5$ から $\lambda/3.5$ となるので、 $\lambda/4$ よりも深い記録媒体に相当する。

【0 1 4 6】

したがって、波長 $\lambda = 400$ nmの半導体レーザ41を用いた光ヘッド34では、波長 $\lambda = 400$ nm用にグルーブ深さが $\lambda/6$ 程度に設計された記録媒体と、波長 $\lambda = 650$ nm用に設計されたグルーブ深さが $\lambda/3.5$ 程度の記録媒体の両方に記録再生する必要がある。

【0 1 4 7】

そこで、例えば図8に示すように、光ディスク10の最内周と最外周とにグルーブの深さに依存しない物理特性を用いて第1のトラック領域と第2のトラック領域との判別を可能にする調整領域12を形成することが考えられる。

【0 1 4 8】

上記光ディスク 1 0 では、上記の調整領域 1 2 により、起動時に物理特性を用いて第 1 のトラック領域と第 2 のトラック領域とを判別し、この判別結果を用いてウォブリング極性（第 1 のウォブル信号と第 2 のウォブル信号との位相関係）とトラック領域との対応関係を求める。この求めた対応関係をメモリ 7 0 に記憶させる。これにより、グループ深さが $\lambda/4$ より深い場合であっても、グループ深さが $\lambda/4$ より浅い場合であっても、光ディスク 1 0 に形成された調整領域 1 2 により対応関係の設定が可能となる。なお、上記物理特性とトラック領域との対応関係は、システムコントローラ 3 の ROM 部に記憶され、必要に応じて読み出されるようになっている。

【0 1 4 9】

このように、光ディスク 1 0 に調整領域 1 2 を利用した場合のトラック領域の判別動作の具体例について、図 9 および図 1 0 を参照しながら以下に説明する。

【0 1 5 0】

まず、第 1 の具体例について説明する。

この第 1 の具体例では、図 9 (a) に示すように、調整領域 1 2 において、第 1 のトラック領域（ランド L 1）の幅が第 2 のトラック領域（ランド L 2）の幅よりも広がっている。この図 9 (a) では、対物レンズ 4 5 から出射されたレーザー光が、第 1 のトラック領域（ランド L 1）の中心に光スポット MB 1（白抜きの円）として集光された状態と、第 2 のトラック領域（ランド L 2）の中心に光スポット MB 2（ハッチングを施した円）として集光された状態の 2 つの状態を示している。

【0 1 5 1】

第 1 のトラック領域を光スポット MB 1 が進行する時の、差信号（トラッキングエラー信号）から検出した第 1 のウォブル信号の出力信号波形は、トラック上のスポット位置に対応させた場合、図 9 (b) に示すようになり、和信号（トータル信号）から検出した第 2 のウォブル信号の出力信号波形は、トラック上のスポット位置に対応させた場合、図 9 (c) に示すようになる。

【0 1 5 2】

第2のトラック領域を光スポットMB 2が進行する時の、差信号（トラッキングエラー信号）から検出した第1のウォブル信号の出力信号波形は、トラック上のスポット位置に対応させた場合、図9（d）に示すようになり、和信号（トータル信号）から検出した第2のウォブル信号の出力信号波形は、トラック上のスポット位置に対応させた場合、図9（e）に示すようになる。

【0 1 5 3】

図9（a）～（e）から、共通のウォブリンググループG 1に隣接するランドL 1、L 2を光スポットMB 1、MB 2が進行する場合について説明する。

【0 1 5 4】

第1のトラック領域（ランドL 1）をレーザ光が光スポットMB 1で示すように進行する場合には、第1のウォブル信号と第2のウォブル信号が同位相になっているのに対して、第2のトラック領域（ランドL 2）をレーザ光が光スポットMB 2で示すように進行する場合には、第1のウォブル信号と第2のウォブル信号が逆位相になっている。

【0 1 5 5】

さらに、第1のトラック領域から得られるウォブル信号振幅の方が第2のトラック領域から得られるウォブル信号振幅よりも大きくなっている。すなわち、ウォブル信号振幅と、第1のウォブル信号と第2のウォブル信号の位相とを比較することで、トラック領域と位相関係との対応関係を設定することができる。

【0 1 5 6】

なお、第1のトラック領域と第2のトラック領域とではウォブル信号だけでなくトータル信号も変化する。つまり、幅の広い第1のトラック領域でトータル信号が大きくなる。したがって、トータル信号のレベルと、第1のウォブル信号と第2のウォブル信号の位相とを比較することでも、トラック領域と位相関係との対応関係を設定することができる。

【0 1 5 7】

次に、第2の具体例について説明する。

この第2の具体例では、図10（a）に示すように、調整領域1 2において、

第 1 のトラック領域（ランド L 1）の反射率が第 2 のトラック領域（ランド L 2）の反射率よりも高くなっている。この図 1 0（a）では、対物レンズ 4 5 から出射されたレーザ光が、第 1 のトラック領域（ランド L 1）の中心に光スポット MB 1（白抜きの円）として集光された状態と、第 2 のトラック領域（ランド L 2）の中心に光スポット MB 2（ハッチングを施した円）として集光された状態の 2 つの状態を示している。

【0 1 5 8】

第 1 のトラック領域を光スポット MB 1 が進行する時の、差信号（トラッキングエラー信号）から検出した第 1 のウォブル信号の出力信号波形は、トラック上のスポット位置に対応させた場合、図 1 0（b）に示すようになり、和信号（トータル信号）から検出した第 2 のウォブル信号の出力信号波形は、トラック上のスポット位置に対応させた場合、図 1 0（c）に示すようになる。

【0 1 5 9】

第 2 のトラック領域を光スポット MB 2 が進行する時の、差信号（トラッキングエラー信号）から検出した第 1 のウォブル信号の出力信号波形は、トラック上のスポット位置に対応させた場合、図 1 0（d）に示すようになり、和信号（トータル信号）から検出した第 2 のウォブル信号の出力信号波形は、トラック上のスポット位置に対応させた場合、図 1 0（e）に示すようになる。

【0 1 6 0】

図 1 0（a）～（e）から、共通のウォブリンググループ G 1 に隣接するランド L 1、L 2 を光スポット MB 1、MB 2 が進行する場合について説明する。

【0 1 6 1】

第 1 のトラック領域（ランド L 1）をレーザ光が光スポット MB 1 で示すように進行する場合には、第 1 のウォブル信号と第 2 のウォブル信号が同位相になっているのに対して、第 2 のトラック領域（ランド L 2）をレーザ光が光スポット MB 2 で示すように進行する場合には、第 1 のウォブル信号と第 2 のウォブル信号が逆位相になっている。

【0 1 6 2】

さらに、第 1 のトラック領域（ランド L 1）の反射率が第 2 のトラック領域（

ランドL2)の反射率よりも高いことから、第1のトラック領域から得られるウォブル信号振幅のほうが第2のトラック領域から得られるウォブル信号振幅より大きくなっている。すなわち、ウォブル信号振幅と、第1のウォブル信号と第2のウォブル信号の位相とを比較することで、トラック領域と位相関係との対応関係を設定することができる。

【0163】

なお、第1のトラック領域と第2のトラック領域とではウォブル信号だけでなくトータル信号も変化する。つまり、反射率が高い第1のトラック領域でトータル信号が大きくなる。したがって、トータル信号のレベルと、第1のウォブル信号と第2のウォブル信号の位相とを比較することでも、トラック領域と位相関係との対応関係を設定することができる。

【0164】

また、調整領域12の他の具体例としては、図示しないが、光ディスク10において第1のトラック領域(ランドL1)のみにデータを記録しておき、データ検出信号が得られた領域を第1のトラック領域と判別するようにしてもよい。この動作を確実にするには、第1のトラック領域(ランドL1)のみに記録膜を形成しておいて第2のトラック領域に信号が記録できないようにしておけばよい。

【0165】

上記構成の記録再生装置において、一つのレーザ光を用いてトラッキングが行われているトラックが、アドレス情報の記録されているグルーブの内周側のトラックである外周側のトラックであるかを正確に判別することができる。

【0166】

なお、本実施の形態においては、フォーカスサーボに非点収差法を用い、トラッキングサーボにプッシュプル法を用いているが、本発明は、他のサーボ方法を用いる場合においても適用することができる。すなわち、トラッキングサーボに3ビーム法やDPP法を用いた場合においても、メインビームを用いてトラック領域の判別を行えば本発明の主旨に反することはない。このようなトラッキングサーボに3ビーム法やDPP法を用いた場合、プッシュプル法と比較して対物レンズシフトや光ディスクの傾きに起因するトラッキングオフセットを低減するこ

とができる。

【0 1 6 7】

また、光ディスクとしてグループがウォブリンググループとDCグループとで構成され、ランドに対して信号の記録再生を行う場合について説明したが、ランドがウォブリングされているランドとウォブリングされていないランドで構成されたグループに信号を記録再生する形態の光ディスクに対しても本発明が適用できることは言うまでもない。

【0 1 6 8】

【発明の効果】

本願発明の記録再生装置は、以上のように、トラックに沿った方向に対応して分割された少なくとも2つの受光部を備え、上記トラックからの反射光をそれぞれの受光部において別々に受光する光検出器と、上記光検出器の2つの受光部の出力の差信号から第1のウォブル信号を検出する第1ウォブル信号検出手段と、上記光検出器の2つの受光部の出力の和信号から第2のウォブル信号を検出する第2ウォブル信号検出手段と、検出された第1のウォブル信号と第2のウォブル信号の位相を比較して、トラッキングを行っているトラックのウォブリングの極性を判別するためのウォブリング極性判別信号を生成するウォブリング極性判別信号生成手段とを備えている構成である。

【0 1 6 9】

それゆえ、ウォブリング極性判別信号生成手段によって、トラックからの反射光から別々に検出された第1のウォブル信号と第2のウォブル信号の位相を比較して、トラッキングを行っているトラックのウォブリングの極性を判別するためのウォブリング極性判別信号が生成されるようになっているので、一つのレーザー光により、リアルタイムでトラッキングを行っているトラックのウォブリング極性の判別を高精度で行うことができる。

【0 1 7 0】

したがって、上記ウォブリング極性判別信号生成手段により生成されたウォブリング極性判別信号に基づいて、トラッキングしているトラック領域が第1のトラック領域であるのか第2のトラック領域であるのかを判別するトラック領域判

別手段が設けられることにより、リアルタイムでトラック領域の判別を行うことができるという効果を奏する。

【0 1 7 1】

このように、ウォブリングの極性によりトラック領域の判別がリアルタイムで行われるので、第1のトラック領域と第2のトラック領域とが共通のアドレス情報でウォブリングされた記録媒体において、不要なトラックジャンプが発生したとき、トラックジャンプ直前までトラッキング制御していたトラック領域に対して、信号の記録や再生を行うことができるという効果を奏する。

【0 1 7 2】

これにより、不要なトラックジャンプが発生した場合に、アドレス演算などの処理時間を必要とせず即時にトラック領域を判別することが可能となり、しかも、記録媒体への信号の記録時において記録済のデータを破壊することなく、また、記録媒体に記録された信号の再生時においてデータ再生が不連続とならず、連続したデータ再生を行うことができるという効果を奏する。

【0 1 7 3】

さらに、上記記録再生装置には、上記トラック領域判別手段におけるトラックの判別基準となるウォブリング極性とトラック領域との対応関係を記憶する記憶手段が設けられていてもよい。

【0 1 7 4】

この場合、記憶手段に、トラック領域判別手段におけるトラックの判別基準となるウォブリング極性とトラック領域との対応関係、具体的には、調整用の基準記録媒体を用いて計測したウォブリング極性とトラック領域との対応関係をあらかじめ記憶させれば、記録再生装置のバラツキや、光検出器の取付位置のバラツキによって第1のウォブル信号や第2のウォブル信号の極性が揃っていない場合でも、あらかじめ記憶されたウォブリング極性とトラック領域との対応関係に基づいて、トラック領域の判別を行うことができる。

【0 1 7 5】

したがって、第1のウォブル信号や第2のウォブル信号の極性を揃えるために、記録再生装置における配線の入れ替えや、スイッチの設定の切替えを行う必要

がなくなるので、記録再生装置の製造に係る費用を低減できるという効果を奏する。

【0 1 7 6】

さらに、上記ウォブリング極性判別信号生成手段により生成されたウォブリング極性判別信号が、意図したトラックジャンプに対応したウォブリング極性の反転以外のウォブリング極性の反転を示す信号である場合に、記録媒体に対する情報の記録中止または再生中止を指示する記録再生制御手段が設けてもよい。

【0 1 7 7】

このように、ウォブリング極性判別信号が、意図したトラックジャンプに対応したウォブリング極性の反転以外のウォブリング極性の反転、すなわちウォブリング極性の異常な反転を示す信号である場合に、記録媒体に対する情報の記録中止または再生中止を指示する記録再生制御手段が設けられていることで、例え不要なトラックジャンプが検出できなくても、記録時においては迅速な記録中止が可能となり、記録済のデータの破壊が最小限で済み、再生時においては迅速な再生中止が可能になるので、再生処理時間の短縮が可能になる。

【0 1 7 8】

本願発明の記録媒体は、上記の課題を解決するために、ウォブリング極性とトラック領域との対応関係を示す調整領域が形成されている構成である。

【0 1 7 9】

それゆえ、記録媒体毎に、上記の対応関係を初期化でき、あらためてウォブリング極性とトラック領域との対応関係を設定することにより、グルーブの深さが異なることにより第1のウォブル信号と第2のウォブル信号との位相関係が反転する2種類の記録媒体に対しても、ウォブリング極性とトラック領域との対応関係を記憶することが可能となる。したがって、使用する記録媒体のグルーブ深さの制限がなくなり、記録媒体の製造上の自由度を増加できるという効果を奏する。

【0 1 8 0】

また、上記調整領域は、第1のトラック領域と第2のトラック領域との幅が異なる領域であってもよい。

【0 1 8 1】

この場合、第 1 のトラック領域と第 2 のトラック領域の物理特性（ウォブル信号振幅、トータル信号レベルなど）を比較することで、確実にトラック領域を判別することができるという効果を奏する。

【0 1 8 2】

さらに、上記記録媒体がディスク形状の場合、上記調整領域は、最内周領域または最外周領域の少なくとも一方に形成されていてもよい。

【0 1 8 3】

このように、調整領域を記録を開始する位置の近傍に形成することにより、記録媒体の起動時、すなわち回転開始時にウォブリング極性とトラック領域との対応関係を設定することができるので、記録媒体の実際の記録領域においてウォブリング極性とトラック領域との対応関係を設定する場合に比べて起動時間を短縮できるという効果を奏する。

【0 1 8 4】

また、ディスク形状の記録媒体の最内周領域と最外周領域との両方に調整領域を形成した場合には、2 つの領域でウォブリング極性とトラック領域との対応関係を確認することができるので、確実な対応関係の設定を行うことができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の記録再生装置の要部を示す概略構成図である。

【図 2】

図 1 に示した記録再生装置の全体の構成を示す概略構成図である。

【図 3】

図 2 に示した記録再生装置に備えられた記録／再生部の概略構成図である。

【図 4】

図 3 に示した記録／再生部に備えられた駆動部の具体的な構成を示す概略構成図である。

【図 5】

図 3 に示す記録／再生部に備えられた光ヘッドの具体的な構成を示す概略構成図である。

【図 6】

図 3 に示す記録／再生部に備えられた信号処理部の具体的な構成を示す概略構成図である。

【図 7】

(a) ～ (e) は、本発明の記録再生装置においてウォブリング極性を判別する原理の一例を示す説明図である。

【図 8】

本発明の記録媒体の一例を示す概略構成図である。

【図 9】

(a) ～ (e) は、図 8 に示す記録媒体を用いた場合の本発明の記録再生装置においてウォブリング極性を判別する原理の一例を示す説明図である。

【図 1 0】

(a) ～ (e) は、図 8 に示す記録媒体を用いた場合の本発明の記録再生装置においてウォブリング極性を判別する原理の他の例を示す説明図である。

【図 1 1】

記録媒体としての光ディスクの一例を示す概略構成図である。

【図 1 2】

従来の記録再生装置においてウォブリング極性を判別する原理の一例を示す説明図である。

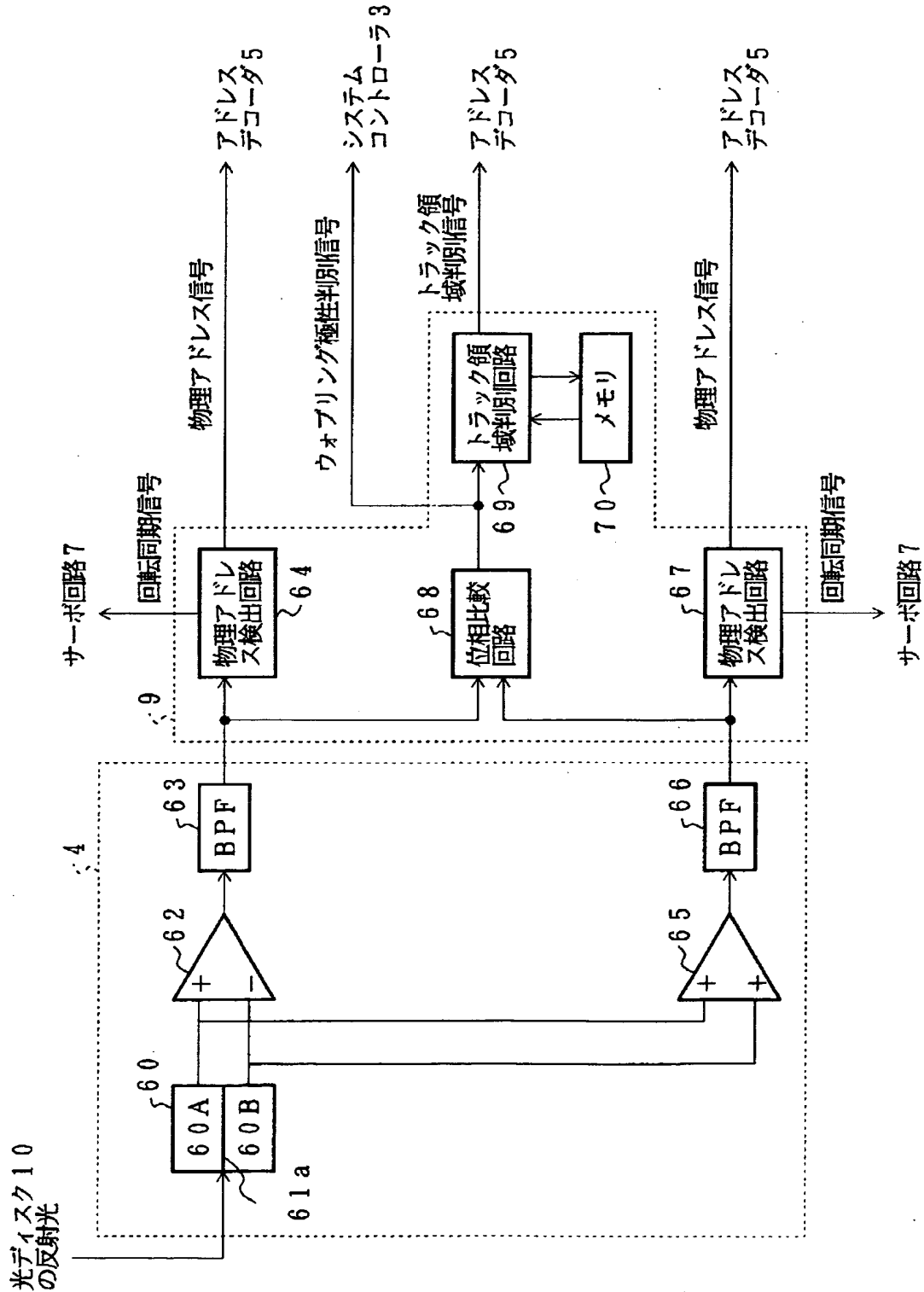
【符号の説明】

- 3 システムコントローラ（記録再生制御手段）
- 1 0 光ディスク（記録媒体）
- 1 2 調整領域
- 6 0 光検出器
- 6 0 A 受光部
- 6 0 B 受光部

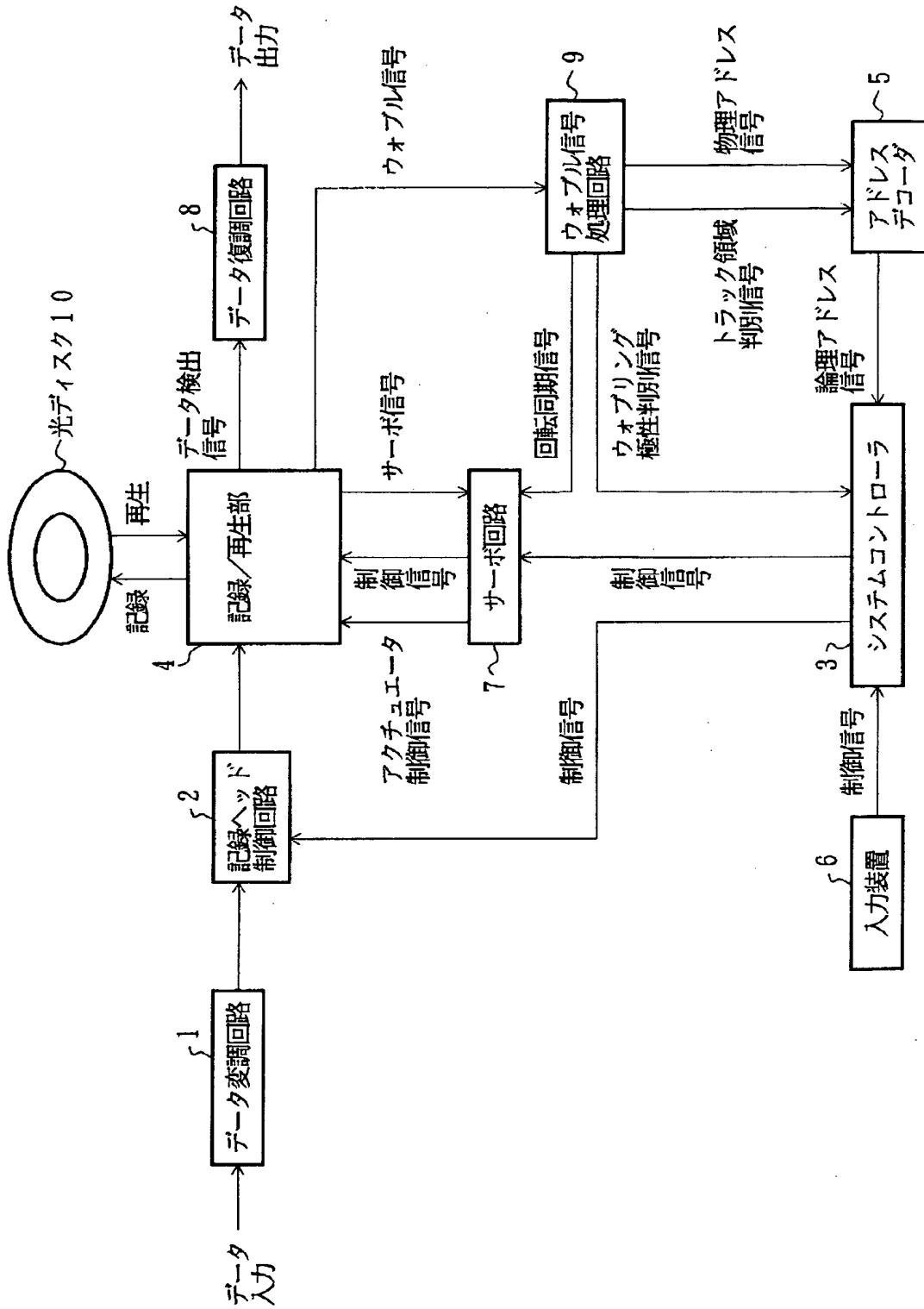
- 6 2 差動アンプ（第 1 ウォブル信号検出手段）
- 6 3 バンドパスフィルタ（第 1 ウォブル信号検出手段）
- 6 5 加算アンプ（第 2 ウォブル信号検出手段）
- 6 6 バンドパスフィルタ（第 2 ウォブル信号検出手段）
- 6 8 位相比較回路（ウォブリング極性判別信号生成手段）
- 6 9 トラック領域判別回路（トラック領域判別手段）
- 7 0 メモリ（記憶手段）
- G 1 ウォブリンググループ
- L 1 ランド（第 1 のトラック領域）
- L 2 ランド（第 2 のトラック領域）

【書類名】 図面

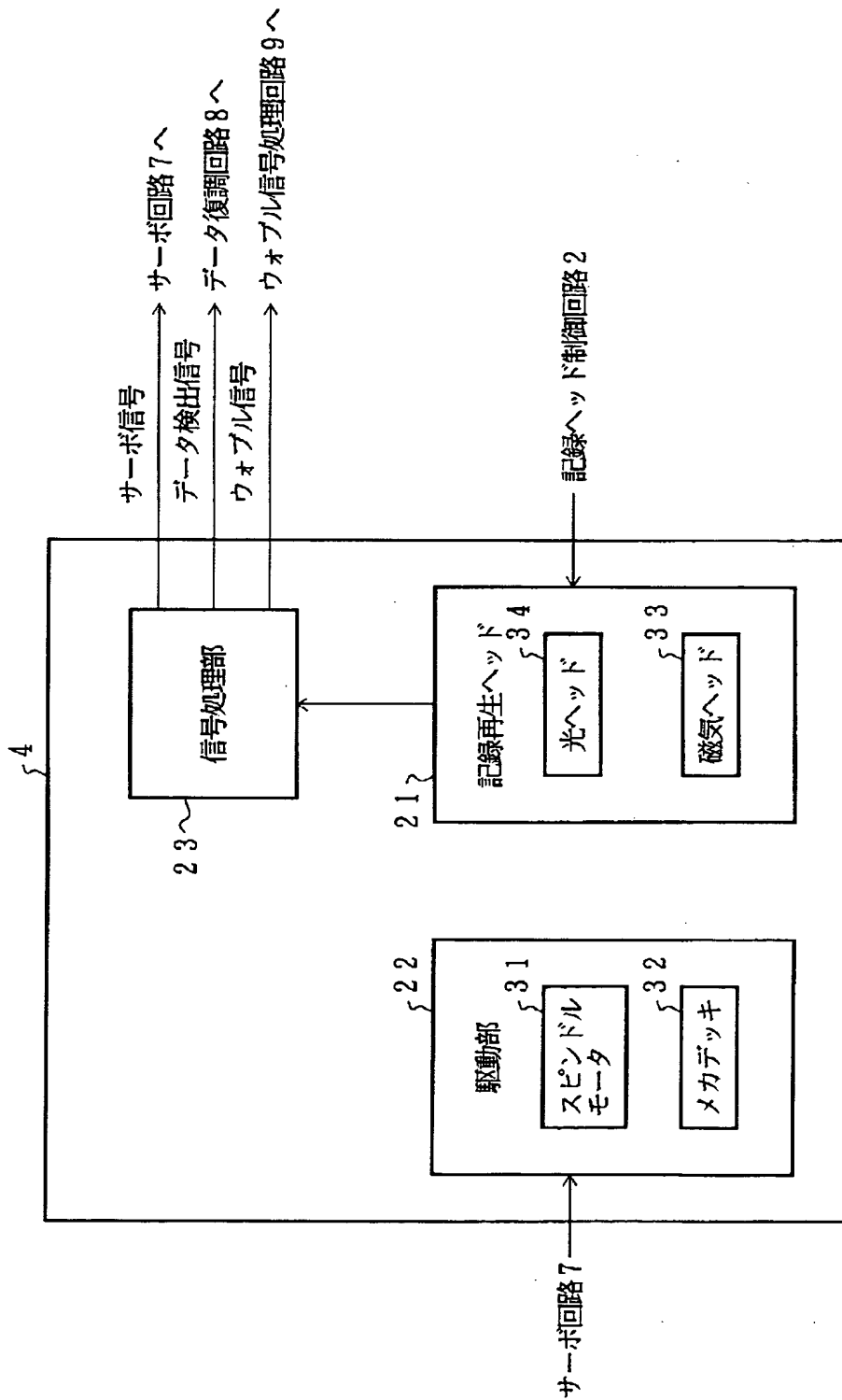
【図 1】



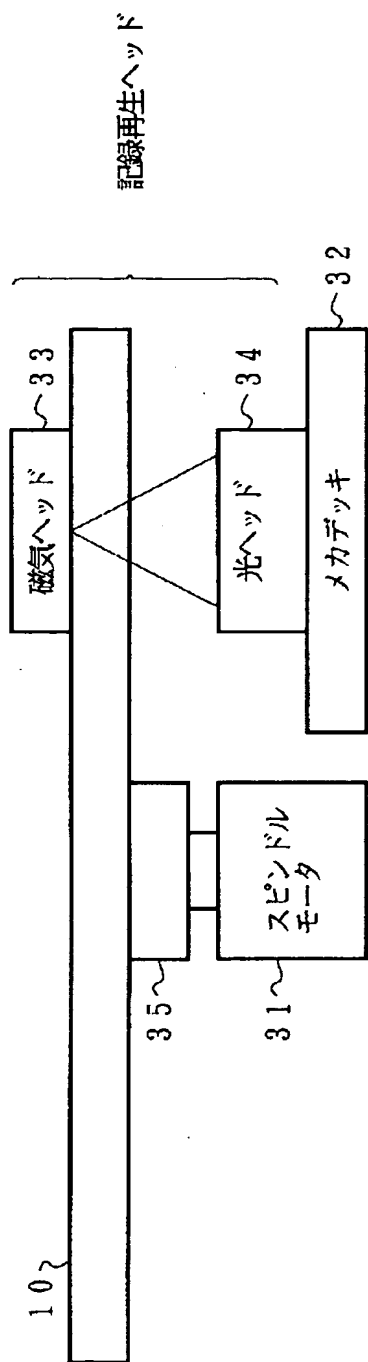
【図 2】



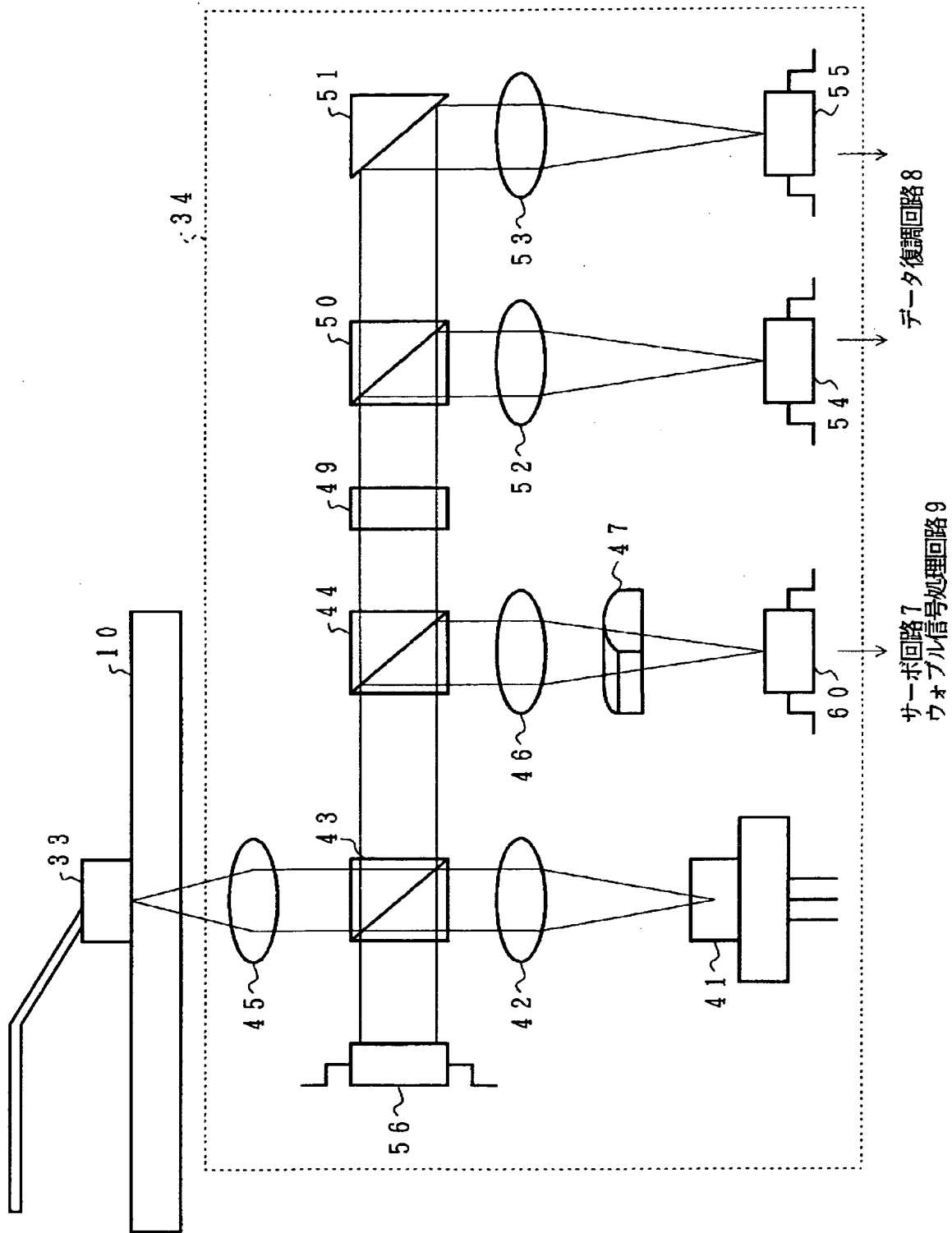
【図 3】



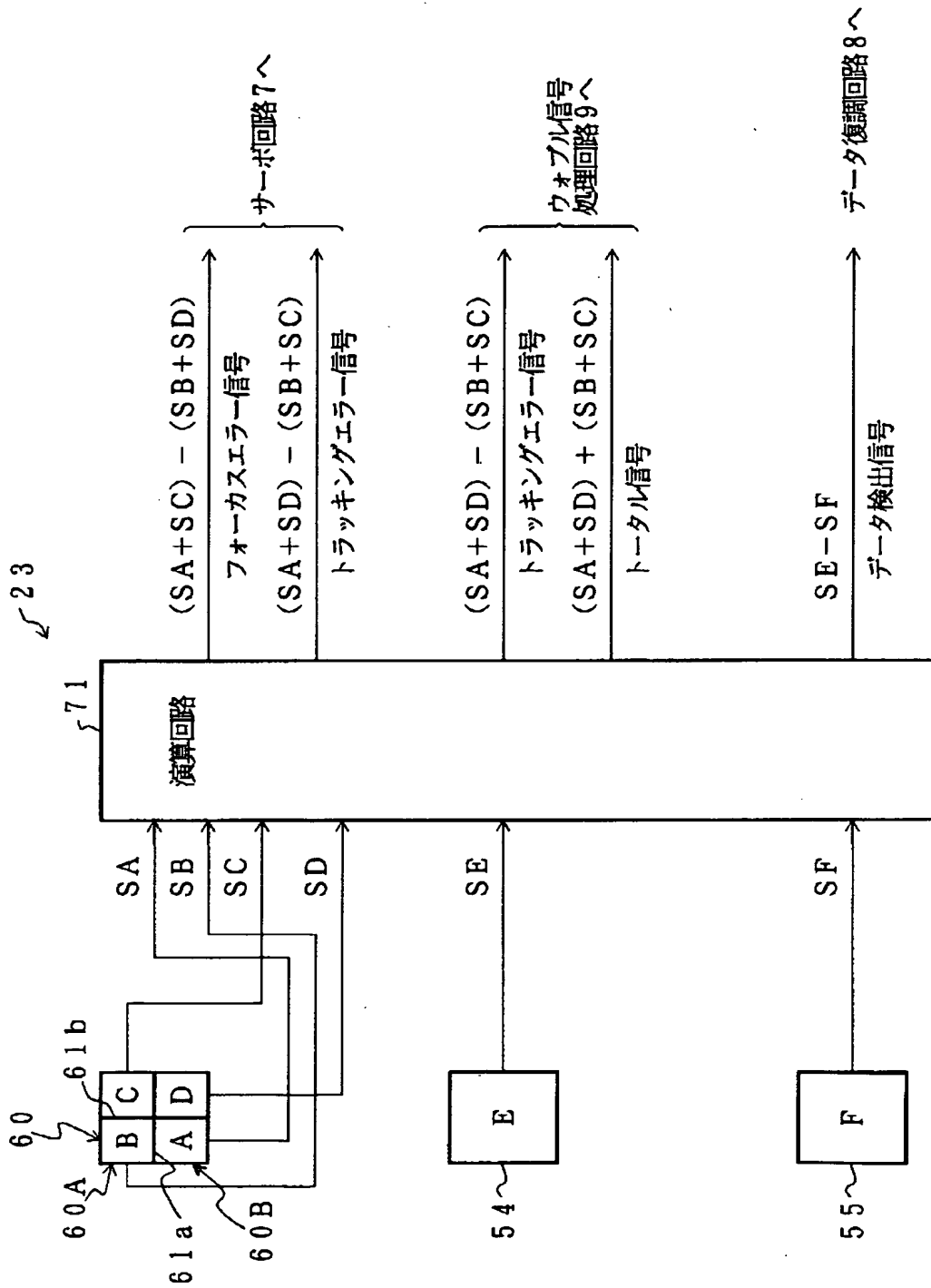
【図 4】



【図 5】

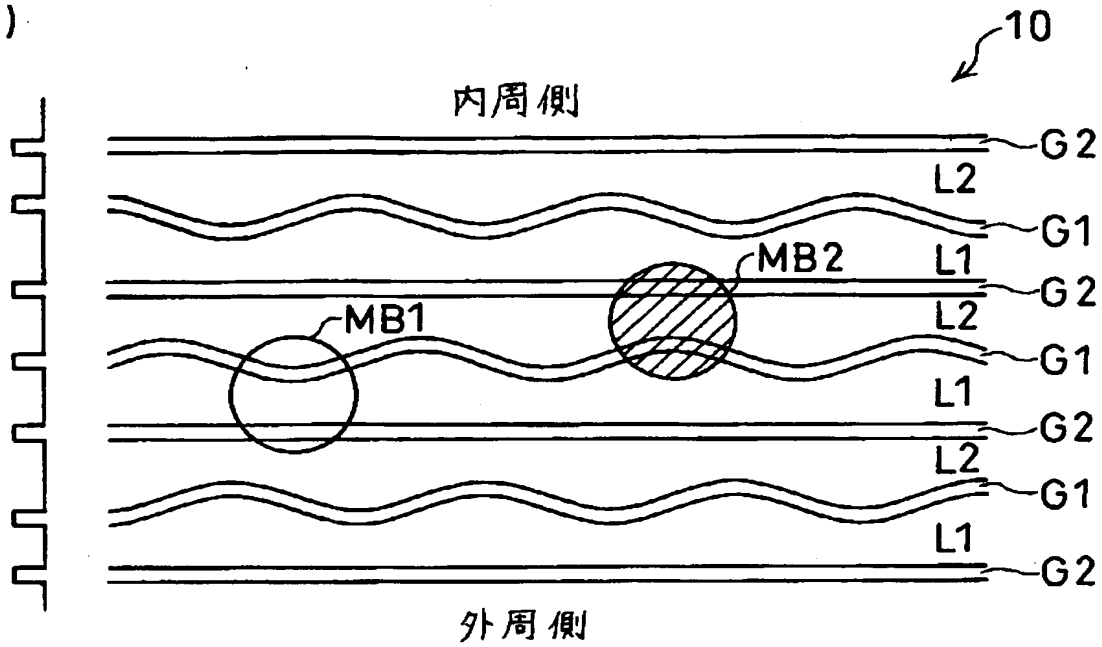


【図 6】



【図 7】

(a)



(b)



(c)



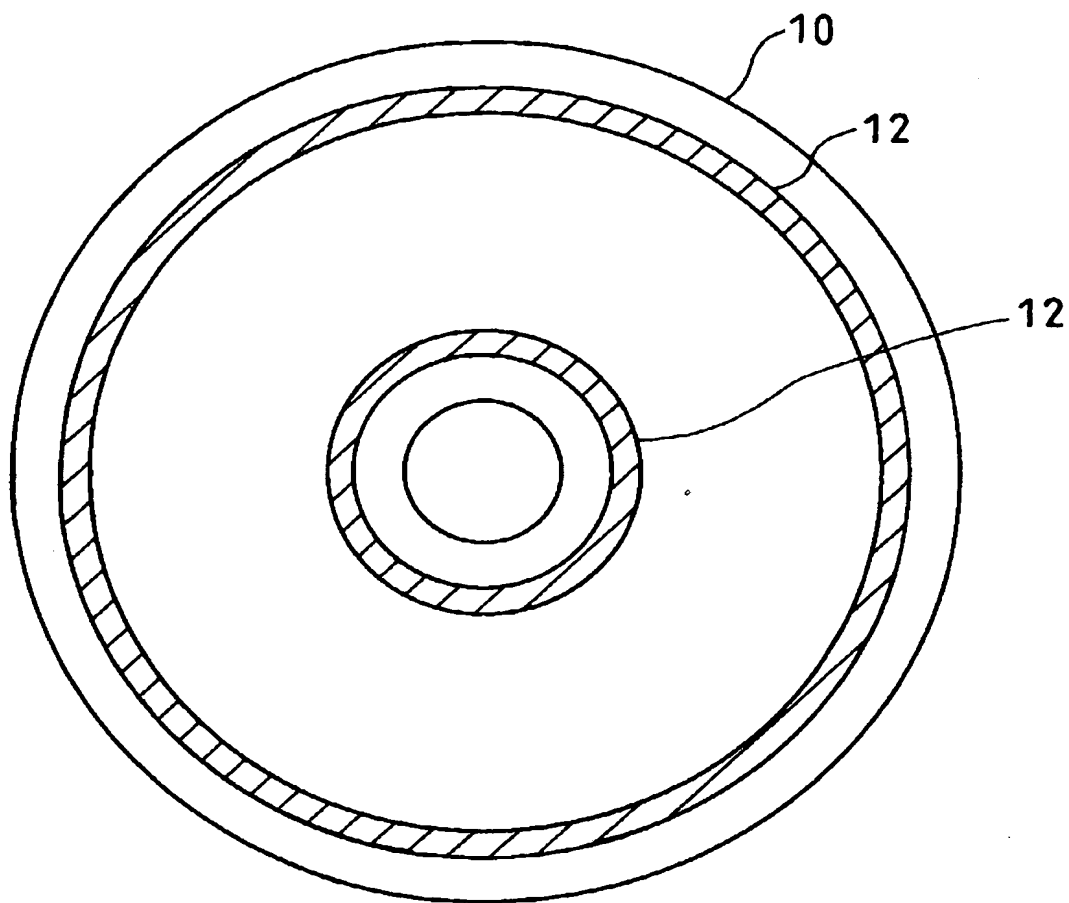
(d)



(e)

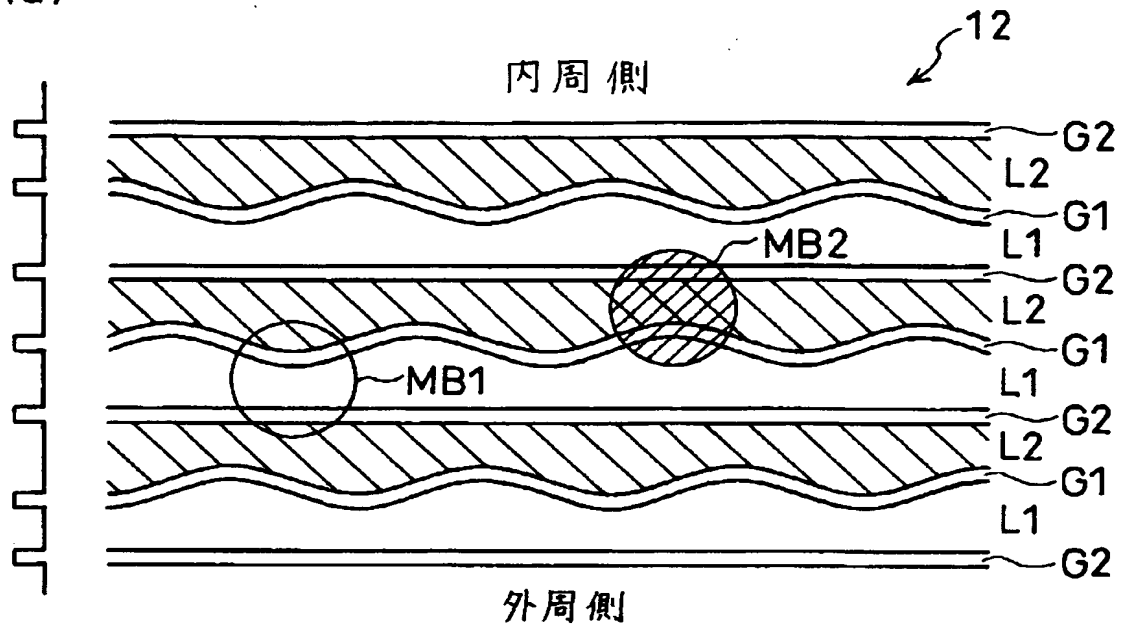


【図 8】



【図 1 0】

(a)



(b)



(c)



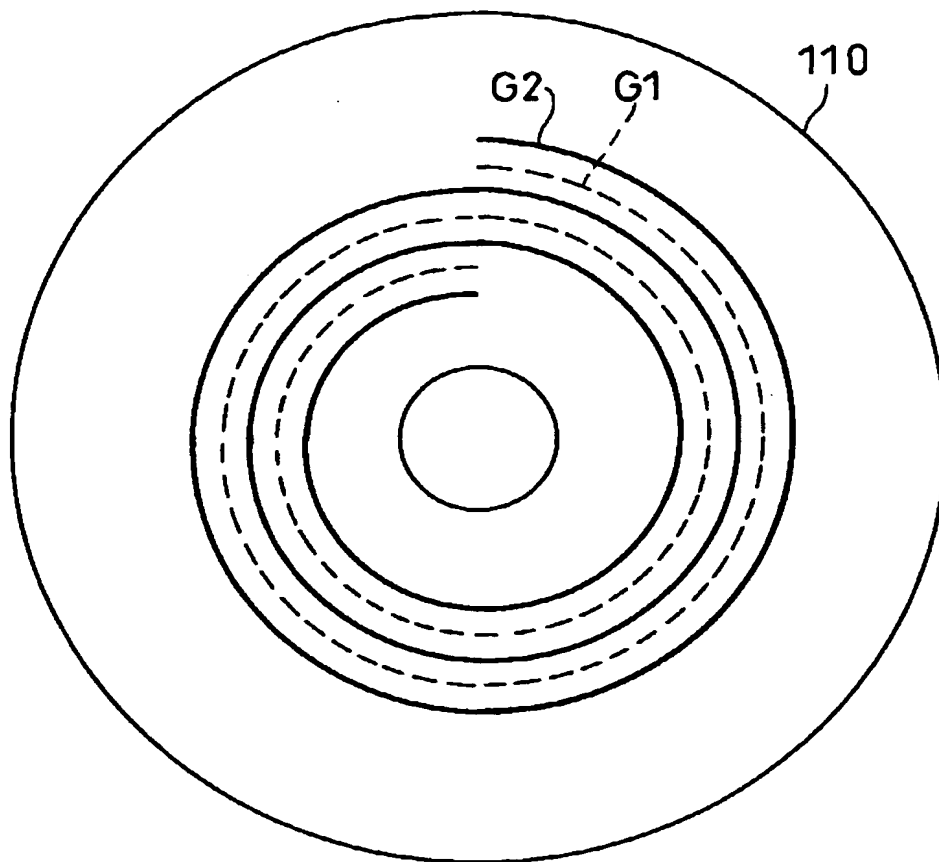
(d)



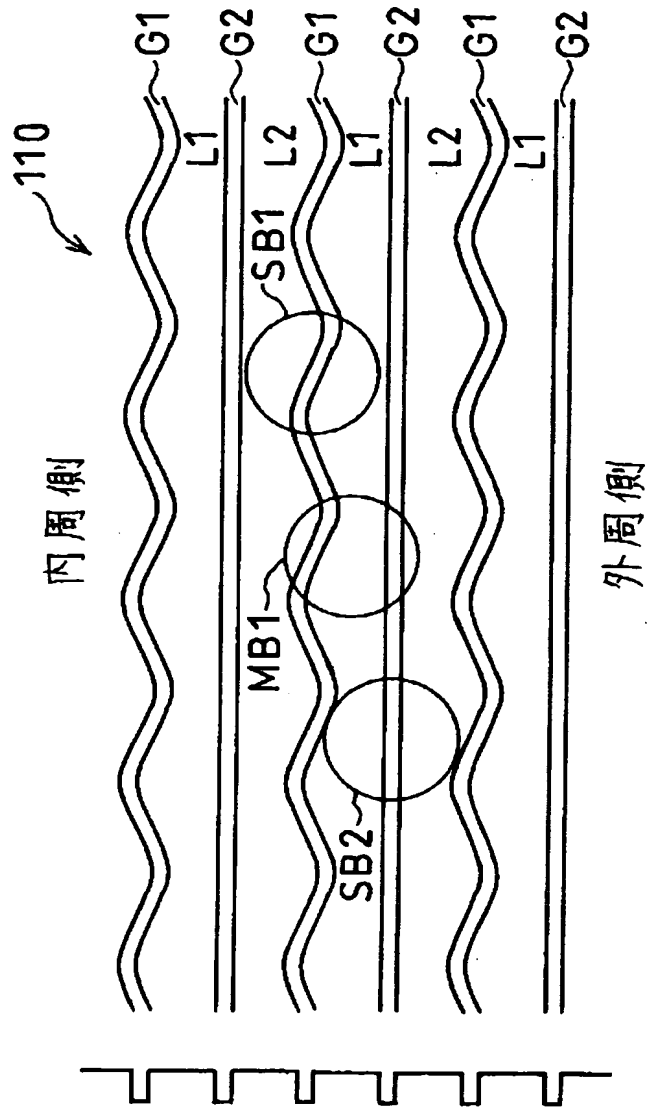
(e)



【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 トラッキングしているトラックのウォブリングされている側壁がトラックの内周側であるのか外周側であるのかを、一つのレーザ光を用いた簡単な構成でリアルタイムに判別できる記録再生装置を提供する。

【解決手段】 光ディスクのトラックに沿った方向に対応して分割された受光部 6 0 A, 6 0 B を備えた光検出器 6 0 を備える。受光部 6 0 A, 6 0 B の出力の差信号から検出された第 1 のウォブル信号と、和信号から検出された第 2 のウォブル信号の位相を比較して、トラッキングを行っているトラックのウォブリングの極性を判別するためのウォブリング極性判別信号を生成するウォブル信号処理回路 9 を備える。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏 名	シャープ株式会社